



(19) Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) EP 0 692 741 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.1996 Patentblatt 1996/03(51) Int. Cl.⁶: G03F 7/20, B41C 1/14

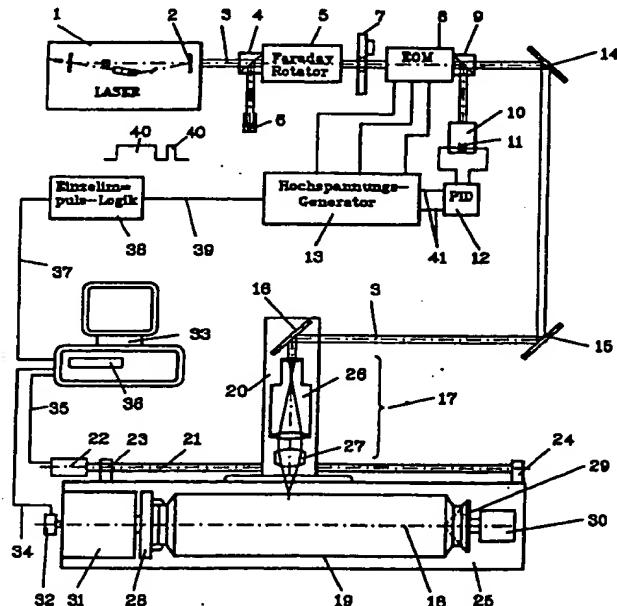
(21) Anmeldenummer: 94110982.9

(22) Anmeldetag: 14.07.1994

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE(72) Erfinder: Hörfarter, Siegfried Ing.
A-6344 Walchsee (AT)(71) Anmelder: Schablonentechnik Kufstein
Aktiengesellschaft
A-6330 Kufstein (AT)(74) Vertreter: TER MEER - MÜLLER - STEINMEISTER
& PARTNER
D-81679 München (DE)

(54) Vorrichtung zur Herstellung einer Siebdruckschablone

(57) Eine Vorrichtung zur Herstellung einer Siebdruckschablone weist eine Lichtquelle (1) zur Aussendung eines Lichtbündels (3) auf, dessen Fokus im Bereich einer auf einem Schablonensieb (19) vorhandenen lichtempfindlichen Schicht liegt. Ferner ist eine Einrichtung zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen dem Lichtbündel (3) und dem Schablonensieb (19) vorhanden, wobei das Lichtbündel (3) in Übereinstimmung mit einem gewünschten Schablonenmuster auf die lichtempfindliche Schicht auftrifft. Das Lichtbündel (3) ist wenigstens in einem Abschnitt linear polarisiert, wobei in diesem Abschnitt ein elektrooptischer Modulator (8) zur Drehung der Schwingungsebene des Lichtbündels (3) angeordnet ist. Im Lichtweg hinter dem elektrooptischen Modulator (8) befindet sich ein Analysator (9), wobei der elektrooptische Modulator (8) die Schwingungsebene des Lichtbündels (3) in Übereinstimmung mit empfangenen Schablonenmusterdaten dreht. Durch die genannte Vorrichtung wird erreicht, daß das Lichtbündel (3) sehr schnell ein- und ausgeschaltet werden kann, was zu äußerst scharfen Kanten der Musterstruktur führt.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung einer Siebdruckschablone gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

5 Eine derartige Vorrichtung ist allgemein bekannt und weist eine Lichtquelle zur Aussendung eines Lichtbündels auf, dessen Fokus im Bereich einer auf einem Schablonensieb vorhandenen lichtempfindlichen Schicht liegt. Ferner ist eine Einrichtung zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen Lichtbündel und Schablonensieb vorhanden, wobei das Lichtbündel in Übereinstimmung mit einem gewünschten Schablonenmuster auf die lichtempfindliche Schicht auftrifft.

Derartige Siebdruckschablonen werden z.B. zum Bedrucken textiler Substrate verwendet.

10 Es ist in den letzten 10 Jahren üblich geworden, anstelle der früher gebräuchlichen Großfilmtechnik ein Musterbild, z.B. durch entsprechend angesteuerte Laser in geeigneter Weise auf die Druckform zu übertragen. Zum Beispiel kann eine metallische, gelochte Hülse mit Kunstharz überzogen werden und dieses an den Stellen mit Laserstrahlung abgetragen werden, an welchen die Schablone für Druckfarbstoff durchlässig werden soll. Hierzu wird üblicherweise eine langwellige Laserstrahlung von etwa 10,6 µm Wellenlänge verwendet und ein CO₂-Laser, welcher eine solche Strahlung emittiert, wird synchron zu den Erfordernissen des Musterbildes elektrisch angeregt.

15 Auch der umgekehrte Fall wurde vorgeschlagen, bei welchem eine nur vorgetrocknete aber noch nicht polymerisierte (also vernetzte) Lackschicht durch Einwirkung von Laserstrahlung vernetzt wird. Zur Vernetzung ist es im allgemeinen erforderlich, eine kurzwellige Strahlung zu verwenden, die vorzugsweise im nahen UV-Bereich liegt. Es ist heute möglich, bis zu einer Wellenlänge von etwa 555 nm Polymerisationswirkungen in Kunstharzen zu erreichen, wobei dann

20 allerdings Photosensibilisatoren den Harzen beigemischt werden müssen.

25 Beim Ein- und Ausschalten eines zur Musterbilderzeugung verwendeten Lasers besteht jedoch die Gefahr einer unzureichenden Schärfe im Bereich der Musterkanten, die durch instabiles Verhalten des Lasers zu den genannten Zeitpunkten verursacht wird. Sind die Ein- und Ausschaltflanken nicht steil genug oder verzerrt, werden gestörte Musterbilder erhalten.

30 Es ist daher bereits vorgeschlagen worden, einem Laserstrahl durch einen akustooptischen Modulator ein Signal aufzuprägen und dadurch diesen Strahl ein- und auszuschalten. Hierbei wird durch hochfrequente Schaltwellen ein mechanisches Schwingungsfeld im strahlungsdurchlässigen Fenster des Modulators erzeugt. Die für dieses Feld typischen eng benachbarten Spannungszonen unterscheiden sich geringfügig in ihrer Brechzahl, wodurch der Laserstrahl gebeugt und so aus seiner ursprünglichen Strahlrichtung abgelenkt wird. Er trifft dann unter dieser Ablenkrichtung auf die Siebdruckschablone auf. Der genannte Schaltvorgang erfolgt allerdings nur unter Inkaufnahme einer relativ flachen Schaltflanke, weil die Schallwellenfront des Modulatorfensters dieses mit der dem Fenster zugeordneten Schallgeschwindigkeit zuerst vollständig durchsetzen muß. Während dieser Durchlaufzeit wächst die Zahl der Spannungszonen und eine vollständige Ablenkung des Strahls ist dann gegeben, wenn der gesamte Strahlquerschnitt durch Spannungszonen ausgefüllt ist. Während dieser Zeit steigt bzw. fällt also das optische Signal von seinem Anfangswert auf seinen Endwert.

35 Auch ist bei dieser Technik von Nachteil, daß das optische Signal mit der doppelten Frequenz der Ultraschallwelle amplitudinemoduliert bleibt. Aus diesem Grunde werden ca. 70 % der Energie der optischen Strahlung im zeitlichen Mittel gebeugt, während 30 % der Strahlenergie weiterhin in Richtung des ungebeugten Strahls nulter Ordnung abgestrahlt wird.

40 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß sich mit ihr noch schärfere Schablonenmuster herstellen lassen.

Die Lösung der gestellten Aufgabe ist im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

45 Eine Vorrichtung nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß das Lichtbündel wenigstens in einem Abschnitt linear polarisiert ist, in diesem Abschnitt ein elektrooptischer Modulator zur Drehung der Schwingungsebene des Lichtbündels angeordnet ist, im Lichtweg hinter dem elektrooptischen Modulator ein Analysator liegt und der elektrooptische Modulator die Schwingungsebene des Lichtbündels in Übereinstimmung mit empfangenen Schablonenmusterdaten dreht.

50 Die Schablonenmusterdaten dienen mit anderen Worten zur Ansteuerung des elektrooptischen Modulators. Liegen Schablonenmusterdaten vor, die sich auf einen Bereich beziehen, der später für die Druckfarbe durchlässig sein soll, wird bei einer einfachen Harzsicht die Schwingungsebene des Lichtbündels durch den elektrooptischen Modulator so gedreht, daß das Lichtbündel den nachfolgenden Analysator passieren kann. Die Harzsicht wird somit durch das fokussierte Lichtbündel in diesem Bereich abgetragen. Bei einer zu polymerisierenden Lacksicht wird für denselben Bereich bzw. dieselben Musterdaten die Schwingungsebene des Lichtbündels durch den elektrooptischen Modulator so gedreht, daß der nachfolgende Analysator das Lichtbündel unterbricht. Dieser Bereich wird somit nicht vernetzt und kann später durch geeignete Entwicklung der Schicht abgetragen werden. Dagegen gelten für diejenigen Bereiche der Siebdruckschablone, die später für die Druckfarbe undurchlässig sein sollen, die entgegengesetzten Verhältnisse.

55 Es hat sich gezeigt, daß durch die Kombination der obigen Maßnahmen Schablonenmuster mit scharfer Kantenstruktur bzw. sehr genauen Gravurkanten entstehen, auch wenn Oberflächengeschwindigkeiten von rotierenden Met-

als sieben gewählt werden, die im Bereich ≥ 2 m/sec, maximal bei 12 bis 13 m/sec, liegen. So wird einerseits durch das innerhalb eines Musterbereichs kontinuierlich eingeschaltete Lichtbündel eine einwandfreie Energiestabilisierung erzielt, so daß beim Abschalten des Lichtbündels am Rand der Musterstruktur die Energie immer von ihrem maximalen Wert abfällt, was zu einem abrupten Energieübergang und damit zu einer scharfen Kantenstruktur führt. Darüber hinaus sorgen die Abschaltzeiten, die infolge des elektrooptischen Modulators im Bereich von ns liegen können, andererseits für einen äußerst raschen Abfall der Energie des Lichtbündels, wodurch sich auch bei hohen Rotationsgeschwindigkeiten keine sich nachteilig auswirkenden Strukturverwischungen ergeben können.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung befindet sich im linear polarisierten Abschnitt des Lichtbündels vor dem elektrooptischen Modulator ein Polarisator, dem eine Baueinheit folgt, die gegenüber dem Polarisator die Schwingungsebene des Lichtbündels um 45° dreht. Entgegen der Ausbreitungsrichtung des Lichtbündels verlaufende Strahlung, z.B. erzeugt durch Reflexion am Metallsieb der Schablone, kann somit nicht mehr zur Lichtquelle gelangen und diese nachteilig beeinflussen, da diese rückreflektierte Strahlung jetzt aus dem Strahlengang herausgekoppelt wird und z.B. in einen Strahlfänger gelangt. Die genannte Baueinheit kann z.B. ein Faraday-Rotator sein, dessen Aufbau allgemein bekannt ist und zur Drehung der Schwingungsebene des Lichtbündels von einem Magnetfeld Gebrauch macht.

Andererseits kann der elektrooptische Modulator eine Pockels-Zelle oder eine Kerr-Zelle sein und durch geeignete Hochspannung angesteuert werden, die zur Drehung der Schwingungsebene des Lichtbündels in Abhängigkeit der bereits genannten Musterdaten angelegt wird.

Als sehr vorteilhaft hat sich herausgestellt, den Analysator im Falle der Lichtsperrung des Lichtbündels auf eine Leistungsmeßzelle herauszukoppeln, wobei die für den Lichtdurchtritt erforderliche und vom elektrooptischen Modulator vorgenommene Drehung der Schwingungsebene des Lichtbündels in Abhängigkeit eines Ausgangssignals der Leistungsmeßzelle nachgestellt wird. Während der Unterbrechung des Lichtbündels wird also die Intensität der Lichtquelle gemessen, um im Falle einer Intensitätsänderung für den nachfolgenden Einschaltzyklus des Lichtbündels die Schwingungsebene des Lichtbündels durch den elektrooptischen Modulator so zu verändern, daß das eingeschaltete Lichtbündel über den gesamten Gravurvorgang immer eine konstante Intensität aufweist. Um genügend Spielraum zu höheren und niedrigeren Intensitäten zu haben, wird die an den elektrooptischen Modulator angelegte Hochspannung so voreingestellt, daß die Schwingungsebene des Lichtbündels im Durchlaßfall sich nicht vollständig mit der Durchlaßrichtung des Analysators deckt.

Polarisator und Analysator können z.B. durch Doppelprismen gebildet sein. Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kommt als Lichtquelle ein linear polarisiertes Lichtbündel aussender Laser zum Einsatz. Dieser kann vorzugsweise ein diodengepumpter Nd-Yag-Laser sein, wenn es sich z.B. um zu polymerisierende Lackschichten auf dem Schablonensieb handelt.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht einer Laser-Gravurvorrichtung, und
Fig. 2 den genaueren Aufbau des in Fig. 1 verwendeten Lasers.

Der Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Sie enthält einen Laser 1, der durch ein Austrittsfenster 2 hindurch einen linear polarisierten Laserstrahl 3 emittiert. Die Wellenlänge des Laserstrahls 3 kann im Bereich von 500 von 540 nm liegen. Beispielsweise kann als Laser 1 ein Argon-Ionenlaser zum Einsatz kommen, dessen Strahlung eine Wellenlänge von 514 nm aufweist. Es kann aber auch ein Yag-Neodym-Laser verwendet werden mit einer Strahlungswellenlänge im Ausgangsbereich von 10,6 μm , die dann auf 532 nm herabgesetzt werden kann.

Ein erster Polarisator 4, der aus zwei Nicolschen Prismen besteht, läßt den Laserstrahl 3 mit nahezu gar keinen Verlusten hindurchtreten, da die Durchlaßrichtung des Polarisator 4 mit der Polarisationsrichtung des Laserstrahls 3 übereinstimmt. Ein in Strahlrichtung hinter dem Polarisator 4 angeordneter Faraday-Rotator 5 dreht nun die Polarisationsrichtung des Laserstrahls 4 um 45° um dessen Längsachse. Entgegen der Ausbreitungsrichtung des Laserstrahls 3 und z.B. durch Reflexion erzeugte Strahlung gelangt erneut in den Faraday-Rotator 5, so daß dort deren Polarisationsebene wiederum um 45° gedreht wird, was dazu führt, daß jetzt die Polarisationsebene der reflektierten Strahlung um 90° relativ zur Durchlaßrichtung des Polarisators 4 verdreht ist und durch diesen aus dem Strahlengang ausgekoppelt wird, um in einem Strahlfänger 6 absorbiert zu werden. Auf diese Weise wird das Betriebsverhalten des Lasers 1 stabilisiert, da in ihm keine reflektierte Strahlung mehr hineingekoppelt werden kann.

Hinter dem Faraday-Rotator 6 kann im Strahlengang des Laserstrahls 3 ein Shutter 7 liegen, der in Not- oder Sonderfällen den Laserstrahl 3 unterbricht.

Anschließend ist im Strahlengang des Laserstrahls 3 ein elektrooptischer Modulator (EOM) 8 angeordnet. Dieser elektrooptische Modulator 8 kann z.B. eine Kerr-Zelle oder eine Pockels-Zelle sein. Je nach Spannungsbeaufschlagung wird durch ihn die Lage der Polarisationsebene des Laserstrahls 3 um weitere 90° gedreht oder nicht gedreht. Dem elektrooptischen Modulators 8 folgt im Strahlengang des Laserstrahls 3 ein Analysator 9, der ebenfalls aus zwei Nicolschen Prismen aufgebaut ist. Der Analysator 9 hat die Aufgabe, den Laserstrahl 3, wenn dieser nicht auf eine Siebdruck-

schablone fallen soll und daher vom elektrooptischen Modulator 8 um 90 ° gedreht wurde, aus dem Strahlengang auszukoppeln. Soll dagegen der Laserstrahl 3 auf die Siebdruckschablone auftreffen, würde dessen Polarisationsebene durch den elektrooptischen Modulator 8 nicht gedreht, so daß jetzt der Laserstrahl 3 den Analysator 9 durchlaufen kann.

5 Für den Fall der Auskopplung des Laserstrahls 3 durch den Analysator 9 trifft der Laserstrahl 3 auf eine Leistungsmeßzelle 10, die zu diesen Zeiten die effektive Strahlleistung ermittelt. Zu diesem Zweck befindet sich im Innern der Leistungsmeßzelle 10 eine Meßdiode 11. Diese Meßdiode 11 ist mit einem PID-Regler 12 verbunden, der seinerseits von der gemessenen Strahlleistung abhängige Ausgangssignale zu einem Hochspannungsgenerator 13 liefert, welcher die erforderliche Hochspannung zwecks Drehung der Polarisationsebene des Laserstrahls 3 zum elektrooptischen Modulator 8 gibt. Durch den PID-Regler 12 wird für den nachfolgenden Durchlaßzustand des Analysators 9 eine Feinregelung
10 der für den elektrooptischen Modulator 8 vorgesehenen Hochspannung zur Strahlungsleistungseinstellung durchgeführt, deren Aufgabe es ist, durch entsprechende Rückdrehung der Polarisationsebene des Laserstrahls 3 den Maximalwert der Strahlungsleistung auf einen konstanten Betrag einzustellen.

15 Wird die Polarisationsrichtung des Laserstrahls 3 im elektrooptischen Modulator 8 nicht oder nur wenig gedreht, kann der Laserstrahl 3 mit geringfügigen Verlusten den Analysator 9 passieren. Jetzt wird der Laserstrahl 3 über Umlenkspiegel 14, 15 und 16 zu einer Optik 17 geleitet, die in Richtung der Zentralachse 18 der Siebdruckschablone 19 auf einem Schlitten 20 bewegbar ist. Der Schlitten 20 wird über eine Spindel 21 verschoben, wobei die Spindel 21 mittels eines Gleichstrommotors (Schrittmotors) 22 gedreht wird. Die Spindel 21 ist über Halterungen 23, 24 an einem Maschinenbett 25 befestigt. Die Optik 17 besteht im wesentlichen aus einem Strahlauflweiter 26 und einer Fokussierlinse 27. Die Strahlauflweitung ist vorgesehen, um nach der Fokussierung des Laserstrahls 3 auf den Mantel der Siebdruckschablone 19 durch die Fokussierlinse 13 einen möglichst kleinen Fokusdurchmesser zu erhalten.

20 Die Siebdruckschablone 19 ist drehbar auf dem Maschinenbett 25 einer Gravurmaschine gelagert und wird von einem Spannfutter 28 linksseitig gehalten und auf der rechten Seite von einem Stützkegel 29 getragen. Der Stützkegel 29 ist in einem Reitstock 30 ebenfalls drehbar gelagert. Dabei kann der Reitstock 30 in Längsrichtung der Zentralachse 18 auf dem Maschinenbett 25 verschoben werden, um dessen Position an unterschiedliche Längen der Siebdruckschablone 19 anpassen zu können. Über das Spannfutter 28 wird der Siebdruckschablone 19 eine gleichförmige Rotationsbewegung erteilt, wobei das Spannfutter 28 in einem Spindelstock 31 gelagert ist. Ein Encoder 32 auf der Welle des Spannfutters 28 meldet einem zentralen Steuerungsrechner 33 die jeweilige Drehlage der Siebdruckschablone 19 über eine Leitung 43. Ein weiterer Encoder im Inneren des Gleichstrommotors 22 meldet die Längsposition des Schlittens 22 mit der darauf befindlichen Optik 17 über eine weitere Leitung 35 ebenfalls zum zentralen Steuerungsrechner 33.
25 Unter Verwendung dieser Eingangsinformationen und aufgrund der in einem elektronischen Speicher 36 abgespeicherten Musterinformation ist der zentrale Steuerungsrechner 33 in der Lage, die notwendige Strahlsteuerungsinformation (= Impulszüge) über eine Steuersignalleitung 37 an eine Einzelimpulslogik 38 abzugeben. Diese Einzelimpulslogik 38 gibt dann Einzelimpulse mehr oder weniger großer Länge über eine Signalleitung 39 zum bereits erwähnten Hochspannungsgenerator 13. Die Einzelimpulse tragen das Bezugszeichen 40 und bilden ein Gravursignal.
30 Der Hochspannungsgenerator 13 gibt dabei seine Hochspannung nur dann an den elektrooptischen Modulator 8 ab, wenn er über die Signalleitung 39 entsprechende Gravursignale 40 empfängt. Diese Hochspannung wird, wie bereits erwähnt, durch Einstellsignale vom PID-Regler 12 beeinflußt, die zum Hochspannungsgenerator 13 über Signalleitungen 41 gelangen. Diese zuletzt genannten Einstellsignale verändern die vom Hochspannungsgenerator 13 an den elektrooptischen Modulator 8 abgegebene Hochspannung nur geringfügig, und zwar nur in jenem Ausmaß, wie dies für
35 die Aufrechterhaltung einer konstanten optischen Strahlleistung des Laserstrahls 3 notwendig ist. Es sei darauf hingewiesen, daß die Einstellung der Strahlleistung nur für die Zeiten erfolgt, in denen der Laserstrahl 3 durch den Analysator 9 hindurchgeht. Während dieser Durchlaßzeiten, in denen der Laserstrahl 3 zur Siebdruckschablone gelangt, erfolgt keine Strahlleistungsmessung. Zu diesen Zeiten sinkt der Wert der Strahlleistung im Bereich der Leistungsmeßzelle 10 unterhalb eines vorbestimmten Pegels, so daß der PID-Regler 12 deaktiviert wird.

40 Die Fig. 2 zeigt den genaueren Aufbau des Lasers 1, der in diesem Fall ein diodengepumpter Nd-Yag-Laser ist. Eine Halbleiterlaserdiode 42 emittiert Strahlung mit einer Wellenlänge von 700 bis 800 nm. Diese tritt durch den für Strahlung dieser Wellenlänge durchlässigen Endspiegel 43 in das Innere des Resonators. In diesem befindet sich der Nd-Yag-Stab (Glas oder Kristall) 44, der zum Lasern angeregt wird. Die Laserstrahlung tritt aus der rechten Endfläche dieses Stabes 44 unter dem typischen Brechungswinkel aus und durchläuft eine Brewsterplatte 45. Letztere stellt sicher, daß nur linear polarisierte Strahlung im Laser entsteht. Vom rechten und für Strahlung von 532 nm teildurchlässigen Endspiegel 46 (Austrittsfenster 2 in Figur 1) wird die 1065 nm Laserstrahlung, die vom Stab 44 imitiert wird, reflektiert und durchläuft einen NLO-Kristall 47 (NLO = Nichtlineare Optik), der einen Prozentsatz der 1065 nm Strahlung in 532 nm Strahlung zufolge nichtlinearer optischer Effekte umsetzt. Sowohl die Strahlung mit 532 nm als auch jene mit 1065 nm werden dann vom linken Endspiegel 33 des Resonators wieder reflektiert und der beschriebene Zyklus beginnt von neuem. Bei dem rechten Endfenster 46 wird kontinuierlich Strahlung mit 532 nm Wellenlänge ausgetrennt. Durch die Anordnung des NLO-Kristalls 47 innerhalb des Resonators liegt der Kristall immer in einem Bereich hoher Strahlenergie und arbeitet mit gutem Wirkungsgrad.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung einer Siebdruckschablone, mit einer Lichtquelle (1) zur Aussendung eines Lichtbündels (3), dessen Fokus im Bereich einer auf einem Schablonensieb (19) vorhandenen lichtempfindlichen Schicht liegt, und mit einer Einrichtung zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen Lichtbündel (3) und Schablonensieb (19), wobei das Lichtbündel (3) in Übereinstimmung mit einem gewünschten Schablonenmuster auf die lichtempfindliche Schicht auftrifft, dadurch gekennzeichnet, daß
 - 10 - das Lichtbündel (3) wenigstens in einem Abschnitt linear polarisiert ist,
 - in diesem Abschnitt ein elektrooptischer Modulator (8) zur Drehung der Schwingungsebene des Lichtbündels (3) angeordnet ist,
 - im Lichtweg hinter dem elektrooptischen Modulator (8) ein Analysator (9) liegt, und
 - der elektrooptische Modulator (8) die Schwingungsebene des Lichtbündels (3) in Übereinstimmung mit empfangenen Schablonenmusterdaten dreht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im linear polarisierten Abschnitt des Lichtbündels (3) vor dem elektrooptischen Modulator (8) ein Polarisator (4) liegt, dem eine Baueinheit (5) folgt, die gegenüber dem Polarisator (4) die Schwingungsebene des Lichtbündels (3) um 45 ° dreht.
- 20 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit (5) ein Faraday-Rotator ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1,2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrooptische Modulator (8) eine Pockels-Zelle oder eine Kerr-Zelle ist.
- 25 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Analysator (9) im Falle der Lichtsperrung das Lichtbündel (3) auf eine Leistungsmeßzelle (10) koppelt, und daß die für den Lichtdurchtritt erforderliche und vom elektrooptischen Modulator (8) vorgenommene Drehung der Schwingungsebene des Lichtbündels (3) in Abhängigkeit eines Ausgangssignals der Leistungsmeßzelle (10) nachgestellt wird.
- 30 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Polarisator (4) von der Baueinheit (5) kommende Strahlung in einen Leistungsfänger (6) koppelt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Polarisator (4) und der Analysator (9) durch Doppelprismen gebildet sind.
- 35 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (1) ein linear polarisiertes Lichtbündel (3) aussender Laser ist.
- 40 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Laser (1) ein diodengepumpter Nd-Yag-Laser ist.

45

50

55

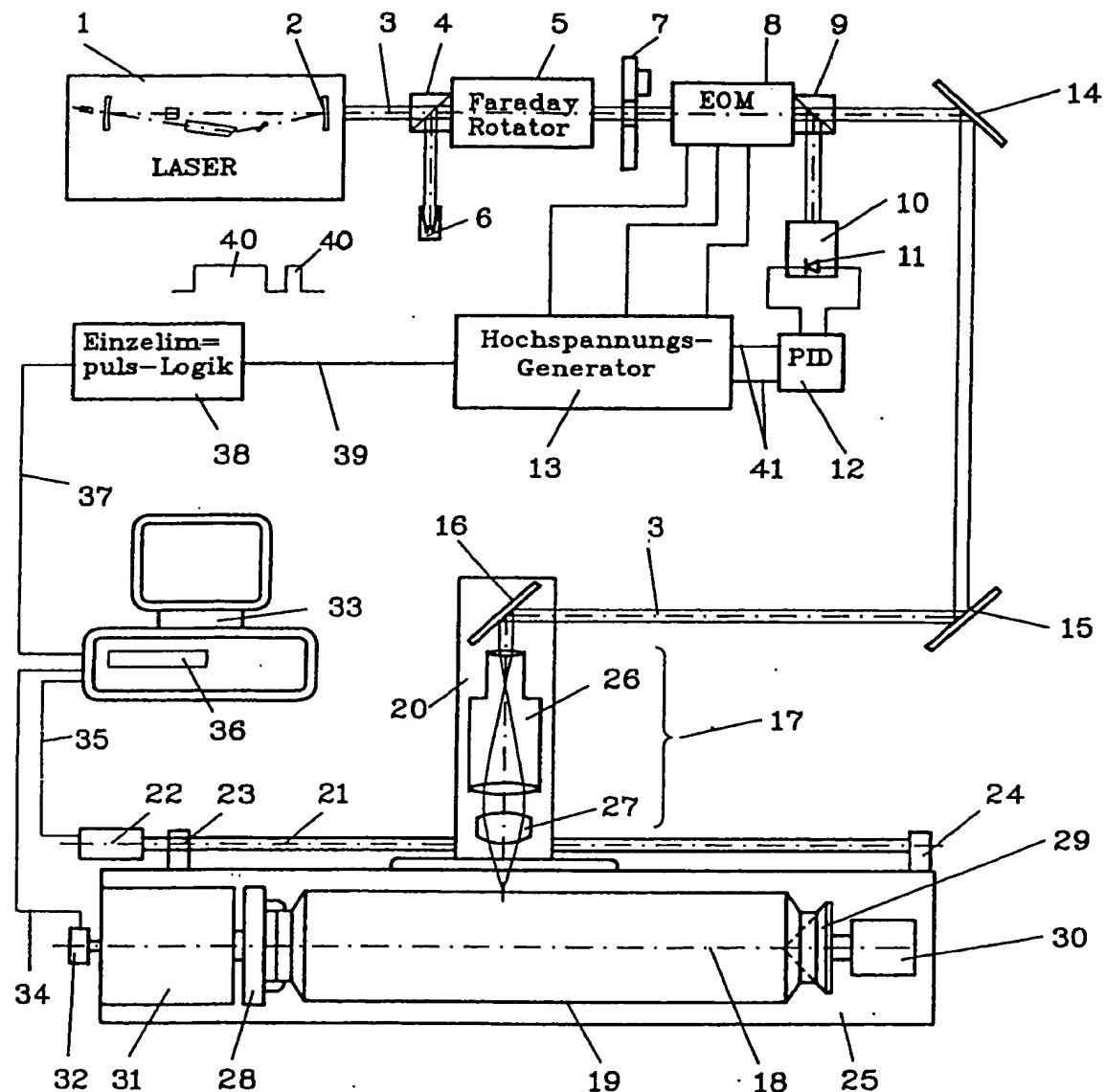


Fig.1

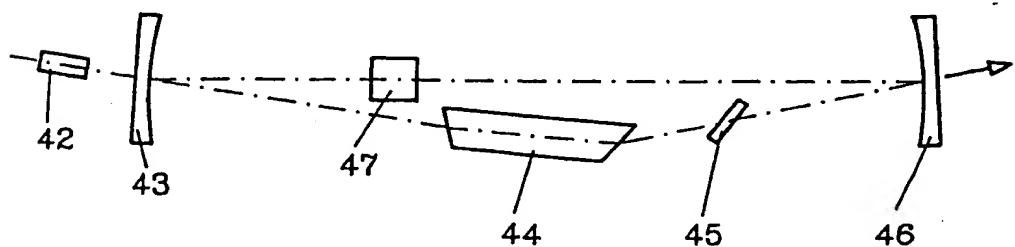


Fig.2



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrieb Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X | US-A-3 664 737 (LIPP) * Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 30 * * Abbildung 1 * | 1,8 | G03F7/20 B41C1/14 |
| Y | --- | 4,9 | |
| Y | US-A-3 696 742 (PARTS ET AL.) * Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 41 * * Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 11 * | 4,9 | |
| A | --- | | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 74 (M-568) (2521) 6. März 1987 & JP-A-61 229 560 (RICOH CO LTD) 13. Oktober 1986 * Zusammenfassung * | | |
| A | --- | | |
| A | DE-A-26 34 841 (FA. NORBERT BEYRARD FRANCE) * das ganze Dokument * | | |
| A | --- | | |
| A | EP-A-0 562 149 (SCHABLONENTECHNIK KUFSTEIN GMBH) * das ganze Dokument * | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
| A | --- | | B41C G03F |
| A | US-A-4 553 822 (MAHLEIN) * das ganze Dokument * | 2,3 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Rechercheur | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | |
| DEN HAAG | 20. Dezember 1994 | Barathe, R | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.